



a business of Tenco Services Pty Ltd  
ABN 72 892 315 097

PO Box 259  
Kyneton VIC 3444  
Australia

Free: 1800 637 640  
Tel: (03) 5423 2558  
Fax: (03) 8625 0041

[www.academyXl.com](http://www.academyXl.com)  
info@academyXl.com

## TRANSLATION VERIFICATION CERTIFICATE

This is to certify that the attached document is an **English translation** of the  
**-- German Disclosure Document DE 100 16 005 A1 --**  
and *Academy Translations* declare that the translation thereof is to the best of their  
knowledge and ability true and correct.

August 11, 2010

.....  
Date

Stamp/Signature:

*Academy Translations*  
PO Box 259, Kyneton VIC 3444 AUSTRALIA

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. K. Allen".

AT Ref.: h-2433a

(19) **FEDERAL  
REPUBLIC OF  
GERMANY**  
[SEAL]  
**GERMAN  
PATENT OFFICE**

(12) **DISCLOSURE  
DOCUMENT**  
(10) **DE 100 16 005 A 1**

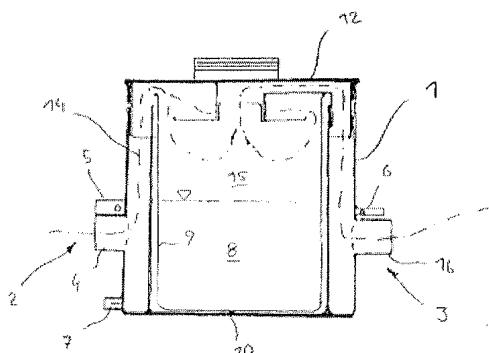
(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:  
**A 61 M**  
**16/16**

(21) File number: 100 16 005.0  
(22) Application date: 31.3.2000  
(43) Disclosure date: 6.12.2001

(73) Applicant: MAP Medizintechnik für Arzt und Patient GmbH & Co KG, 82152 Planegg, DE	(72) Inventor: Vögele, Harald, 82131 Gauting, DE Genger, Harald, 82319 Starnberg, DE
	(56) Documents to be considered when assessing patentability: DE 42 07 168 A1 DE 38 30 314 A1 DE 94 09 231 U1

(54) **Device for humidifying respiratory gas**

(57) The invention relates to a respiratory gas humidifying device. The device comprises a receptacle for receiving humidifying water, a respiratory gas supply device, a respiratory gas discharge device and a lid element for sealing off the receiving part. According to the invention, the lid element in conjunction with the receptacle define a gas directing channel that is sealed off from the outside and which passes over a humidifying zone located within the receiving part. According to a further aspect of the invention, the humidification of the respiratory gas is facilitated by a float element that isolates a region of liquid adjacent to the liquid surface from the remaining liquid fraction.



## Description

**[0001]** The invention relates to a respiratory gas humidifying device. Devices of this kind are used in particular in the area of sleep medicine for the treatment of sleep-related breathing disorders. These devices allow the respiratory gas that is delivered to the patient at a predefined overpressure to be pre-humidified, which can improve the physiological compatibility of the supplied respiratory gas.

**[0002]** A CPAP device with an integrated respiratory gas humidifying device is known from the German utility model DE 94 09 231.1. This respiratory gas humidifying device comprises a pot-like shaped reservoir for receiving the humidifying water, a heating device for heating the humidifying water, and a lid element for sealing off the reservoir. The supply and discharge of the respiratory gas to and from the humidification zone formed within the reservoir occurs via the lid element. Furthermore, the coupling of the respiratory gas channel passing through the reservoir with the actual CPAP device is also via the lid element.

**[0003]** The object of the invention is to provide a device for respiratory gas humidification that is characterised by its further simplified handling, and which guarantees a reliable humidification of the respiratory gas.

**[0004]** This object is achieved according to the invention by providing a device for respiratory gas humidification having a receptacle for receiving humidifying water, a respiratory gas supply device integrated into the receptacle, a respiratory gas discharge device and a lid element for sealing off the receptacle, whereby the lid element in conjunction with the receptacle defines a channel section of the respiratory gas supply device that is sealed off from the outside and which leads to a humidification zone located within the receiving part.

**[0005]** This advantageously enables the creation of a humidifying device which, as a modular sealed unit, can be employed either as an independent device in a respiratory gas supply system or, in accordance with a special aspect of the present invention, can be coupled directly to a CPAP device.

**[0006]** According to a particularly advantageous embodiment of the invention, a first coupling device for connecting the humidifying device is present directly at the

receptacle. Such a coupling device could, for example, comprise a plug device that is complementary in shape to the connection structure provided on the CPAP device.

**[0007]** A further embodiment of the invention that is particularly advantageous with regard to its handling is obtained by providing the receptacle with a second coupling device for attaching a respiratory gas tube. This second coupling device corresponds, in preference, in its main dimensions to the tube connection device provided on the CPAP device.

**[0008]** As an alternative to locating the second coupling device (for example a tube connection shank) on the receptacle, it is also possible, in accordance with a particular aspect of the present invention, to provide the lid element with a suitable coupling device (for example a tube connection shank or tube connection plug structure) so that the respiratory tube can be connected to the lid element.

**[0009]** An advantageous embodiment of the invention in regard to particular ease of cleaning is obtained by providing a receptacle space within the receptacle to accommodate a humidifying water container. Such a humidifying water container could, for example, be produced from glass material and, in preference, can be centred within the receptacle by means of a centring device. A particularly advantageous design of the receptacle is to ensure the airtightness of the respiratory gas channels by attaching the lid element to the receptacle in an airtight manner. In this embodiment it would be possible to dispense with sealing devices that would, for example, act in conjunction with the humidifying water container. In a further advantageous manner, a heating device for heating the humidifying water could be provided.

**[0010]** In regards to achieving a particularly reliable humidification of the respiratory gas, the present invention also achieves the aforementioned object by means of a device for humidifying a respiratory gas, said device having a receptacle and a humidification zone formed within the receiving part, whereby a float element is provided that floats within the humidifying water and forms a dividing surface isolating the humidification chamber from the greater part of the humidifying water in the receiving part.

**[0011]** This advantageously makes it possible to use a relatively low heating power for the purpose of providing the vaporisation energy required to instantaneously load the respiratory gas with water.

**[0012]** According to a particularly advantageous embodiment of the invention, the float element is arranged in such a manner that the dividing surface formed by the float element is located below the liquid surface. Advantageously the dividing surface is only about 2-5 mm, preferably 3 mm, below the liquid surface. The distance between the dividing surface and the liquid surface can advantageously be adjusted by means of the weight of the float element and the geometry and arrangement of buoyancy elements. Advantageously the dividing element is shaped in the form of a shallow dish that has a buoyant edge and is provided with an opening through which humidifying water can enter the shallow dish from below.

**[0013]** According to a particularly advantageous embodiment of the invention, a heating device is provided to heat the float element or to heat the humidifying water fraction above the float element.

**[0014]** According to a particularly advantageous embodiment of the invention, the heating device comprises a heat radiation device, for example in the form of an infrared radiating foil or an infrared light source. Advantageously, the heat radiation can pass through a transparently formed wall of the receptacle thereby arriving at the float element. With a heating device designed in this manner, the float element is advantageously provided with a transparent insulation layer on its underside. It is possible, for example, to form the float element from a transparent plastic material and to provide the inner surface of the dish that faces the liquid surface above with a black, opaque heat radiation absorbing surface.

**[0015]** Alternatively to this, or in conjunction with this measure, it is also possible to heat the float element via an induction heating device.

**[0016]** A particularly cost-effective implementation of the heating device is obtained by integrating it directly within the float element.

**[0017]** Further advantageous embodiments of the invention are given in the subsidiary claims.

**[0018]** Further advantageous details and particulars are provided in the following description of several preferred embodiments, and the associated illustration. Shown are in:

**[0019]** Fig.1 a simplified sectional view illustrating a first embodiment of the inventive device for humidifying respiratory gas with a humidifying water container placed within an airtight sealable receptacle and connection members integrated into the receiving part;

**[0020]** Fig 2 a simplified schematic illustration of a float element for improved heating of the humidifying water in the region of the interface to the respiratory gas;

**[0021]** Fig. 3 a sectional view of a further embodiment of the float element;

**[0022]** Fig. 4 a schematic illustration of a preferred respiratory gas channel.

**[0023]** The humidifying device shown in Fig. 1 comprises a receptacle 1 formed from a transparent plastic material with a coupling device 2 for coupling the humidifying device with a CPAP device, and a second coupling device 3 to which can be connected a respiratory gas tube with an integrated pressure gauge hose.

**[0024]** The first connection device 2 comprises a respiratory gas connection shank 4 and a pressure gauge connection shank 5. The pressure gauge connection shank 5 is coupled, via a connection line not shown here, to a pressure gauge connection shank 6 of the second connection device 3 provided for the respiratory gas tube.

**[0025]** The lower section of the receptacle 1 has been provided with a plug device 7 via which the humidifying device can be connected to a corresponding plug on the CPAP device. The interior of the receptacle 1 has been provided with a humidifying water reservoir 8 into which has been inserted, in the embodiment shown here, a container element 9, the base of which sits on a heating surface 10 not shown in detail here.

**[0026]** Within the receptacle 1 and in conjunction with the lid element 12 a fluid transport path is formed, as indicated here by the dot-dash line, that extends from the connecting piece 4 into the lid element 12, from there into a humidification zone 15, and then again via the lid element 12 to a connecting piece 16 on the second coupling device 3.

**[0027]** This respiratory gas path is sealed from the outside by means of an effective seal formed between the lid element 12 and the external housing 1. This makes it possible, in an advantageous manner, to dispense with additional sealing of the container element 8 *[sic]*. The lid element 12 is tightly coupled with the receptacle 1 in such a manner that it cannot be lifted as a result of the internal pressure produced within the receptacle 1. If necessary, a sealing device in the form of a thread, bayonet socket or the like can be provided. The respiratory gas paths defined within the receptacle and the lid element 12 are designed to ensure that at least the majority of the respiratory gas is directed through the humidification zone 15.

**[0028]** A particular effective loading of the respiratory gas with the humidifying water is achieved by means of a particularly advantageous embodiment of the invention involving a float element, as illustrated in Fig. 2. The float element 20 illustrated in Fig. 2 forms a dividing surface 21 that separates a small partial quantity of the humidifying water in the region of the liquid surface 22 from the remaining portion of the humidifying water 8. In the embodiment shown here, the underside of the float element 20 is provided with an insulation 22 that largely prevents a transfer of heat from the upper fluid fraction to below. The float element 20 is provided with a connecting channel 23 through which the humidifying water can pass from below to a region above the dividing surface 21.

**[0029]** In the embodiment shown here, the float element 20 is heated by means of a heat radiation source 24 that is preferably located above the dividing surface 21. It is also possible to locate the heat radiation source to the sides - as indicated - or even underneath the float element. According to a particularly advantageous embodiment of the invention, the heat radiation source 24 is formed from a heat radiating foil that emits thermal radiation in the infrared range.

**[0030]** Figure 3 shows a further embodiment of the float element 20 that again has an insulation device 22 which, in this case, is formed from a fully transparent material so that the dividing surface 21 can also be heated by means of a heat radiation source located below the float element 20. In this embodiment, the supply of humidifying water to the region above the dividing surface 21 also occurs via a connecting channel 23. A hollow annular seam 24 is provided in the edge region of the float element 20, the buoyancy of which prevents the float element 20 from sinking too deep into the humidifying water.

**[0031]** Fig. 4 shows a simplified top view of a receptacle 1 that has several centring ribs 25 that allow the humidifying water container to be held in a defined position within the interior of the receptacle 1. In the interior of the receptacle 1, suitable additional ridges 26 form a channeling device 27 through which the respiratory gas can flow from the connecting piece 4 into the humidifying water container (not shown). The respiratory gas loaded with water within the humidifying water container is then able to flow onwards through a channeling device 29 defined by ridges 28 to the tube connection shank 16. To guarantee the flow through the humidifying zone, a lid element 12 is provided that has baffle devices 30 in its inner surface region that direct the respiratory gas to the humidifying water. The structure of the lid element 12 on the discharge side also facilitates the contacting of the respiratory gas with the humidifying water. This is particularly evident in the schematics K1 and K2.

**[0032]** The functioning of the inventive device for humidifying respiratory gas will now be illustrated by means of an example application. To perform a CPAP therapy using a humidified respiratory gas, a respiratory gas humidifying device, as illustrated in Fig. 1 for example, is coupled to a CPAP device. At the remaining free coupling device 3, a flexible hose leading to the respiratory mask is now attached. To charge the device with humidifying water the lid element 12 is opened. Water is now charged into the inner region of the receptacle 1 that is intended for this purpose. This can occur either directly, or through the use of a container element that can be inserted into the receptacle 1. After delivering the water into the receptacle 1 the lid element 12 is placed on top of the receptacle 1 again. This forms a sealed, enclosed respiratory gas directing channel with sections located both within the receptacle 1 and the lid element 12. When the CPAP device is now put into operation, the transported respiratory gas first flows to the lid element 12 via a respiratory gas channel section formed within the receptacle 1,

and from there into a humidifying zone 15. The respiratory gas loaded with humidifying water within the humidifying zone 15 then flows via a second channel section formed within the lid element to a further channel section formed within the receptacle 1 and from there into the respiratory hose attached to the connecting piece 16. If necessary, the humidifying water in the receptacle 1 can be heated by means of a heating device. The energy supply to this heating device can, for example, occur via a connection plug device 7 that is automatically coupled to a suitable power supply circuit when the humidifying device is connected to a CPAP device.

**[0033]** The invention relates to a respiratory gas humidifying device. The device comprises a receptacle for receiving humidifying water, a respiratory gas supply device, a respiratory gas discharge device and a lid element for sealing off the receiving part. According to the invention, the lid element in conjunction with the receptacle define a gas directing channel that is sealed off from the outside and which passes over a humidification zone located within the receiving part. According to a further aspect of the invention, the humidification of the respiratory gas is facilitated by a float element that isolates a liquid region adjacent to the liquid surface from the remaining liquid fraction.

## Claims

1. Device for humidifying respiratory gas comprising a receptacle for receiving humidifying water, a respiratory gas supply device, a respiratory gas discharge device and a lid element for sealing off the receptacle (1), in which the lid element in conjunction with the receptacle defines a gas directing channel that is sealed off from the outside and which passes over a humidification zone located within the receiving part.
2. Device according to claim 1, characterised in that the receptacle has been provided with a first coupling device (2) for coupling the receptacle with a CPAP device in a detachable manner.
3. Device according to claim 1 or 2, characterised in that the receptacle has been provided with a second coupling device (3) for connecting a respiratory tube.
4. Device according to claim 1 or 2, characterised in that the lid element (12) has been provided with a coupling device for connecting a respiratory gas tube.
5. Device according to at least one of the claims 1-4, characterised in that the receptacle has been provided with a receptacle space to accommodate a humidifying water container (9).
6. Device according to at least one of the claims 1-5, characterised in that it has been provided with a heating device (10) for heating the humidifying water (8).
7. Device for humidifying a respiratory gas, in particular according to at least one of the claims 1-6, having a receptacle for receiving humidifying water and a humidifying chamber formed within the receiving part, characterised by a float element (20) that floats in the humidifying water (8) and forms a dividing surface (21) that isolates a humidifying zone (15) from the predominant portion of the humidifying water (8) located in the receptacle (1).
8. Device according to claim 7, characterised in that the dividing surface (21) is located below the liquid surface.

9. Device according to at least one of the claims 1-7, characterised in that it has been provided with a heating device for heating the float element (20).
10. Device according to at least one of the claims 1-9, characterised in that the heating device possesses a heat radiation device.
11. Device according to at least one of the claims 1-10, characterised in that the float element (20) possesses a radiant heat absorbing surface.
12. Device according to at least one of the claims 1-11, characterised in that the float element (20) has been provided with a thermal insulation in the region of its underside.
13. Device according to at least one of the claims 1-12, characterised in that the float element (20) is heated by means of an induction heating device.
14. Device according to at least one of the claims 1-12, characterised in that float element (20) possesses an electric heating device.

Attached are 3 pages of drawings

FIG. 1

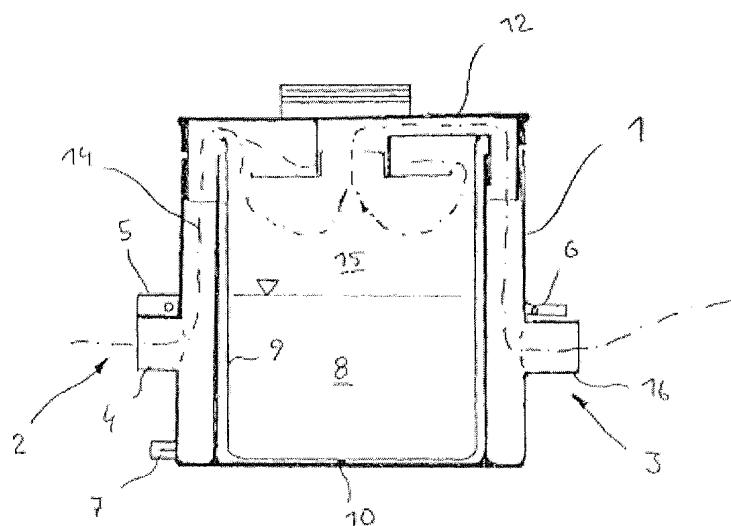


FIG. 2

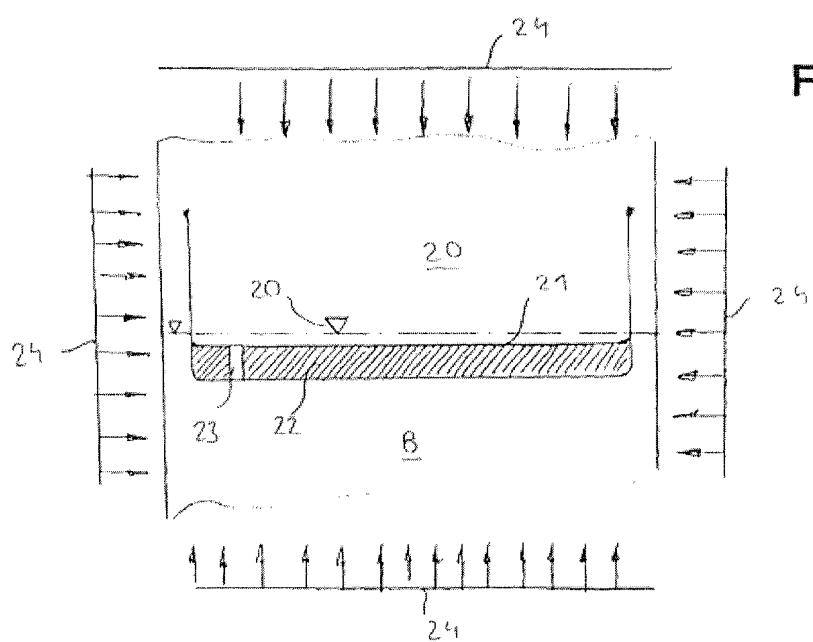
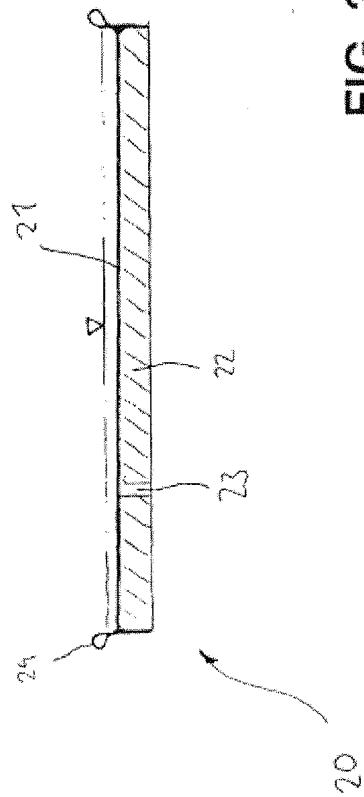


FIG. 3



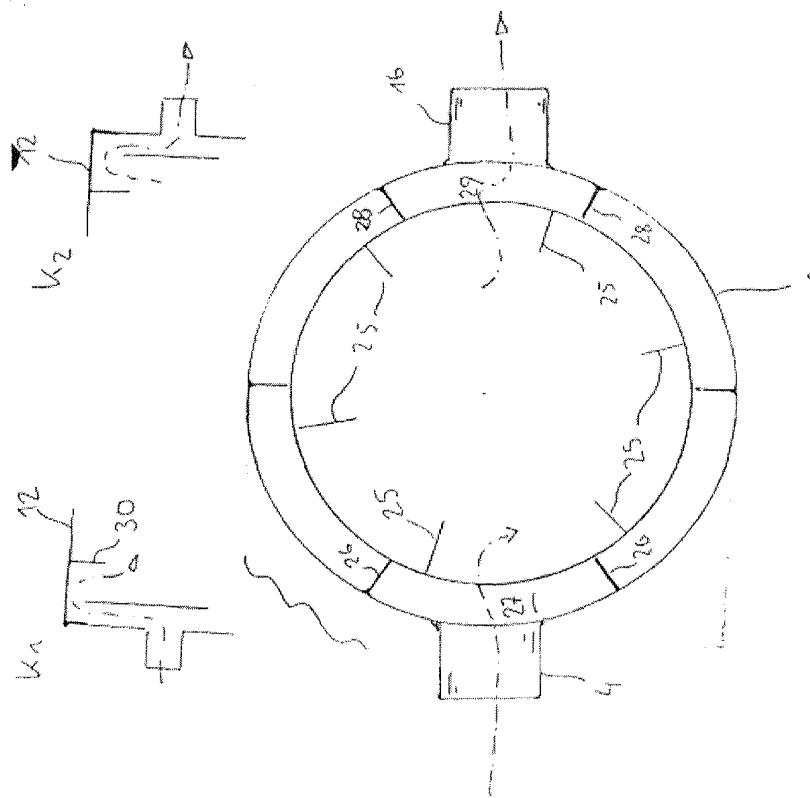


FIG. 4



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 100 16 005 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
A 61 M 16/16

DE 100 16 005 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 16 005.0  
⑯ Anmeldetag: 31. 3. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 6. 12. 2001

⑯ Anmelder:  
MAP Medizintechnik für Arzt und Patient GmbH & Co KG, 82152 Planegg, DE

⑯ Erfinder:  
Vögele, Harald, 82131 Gauting, DE; Genger, Harald, 82319 Starnberg, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

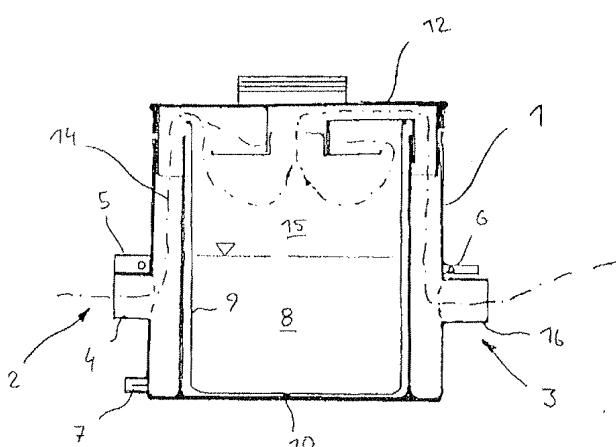
DE 42 07 168 A1  
DE 38 30 314 A1  
DE 94 09 231 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung. Diese umfaßt ein Aufnahmeteil zur Aufnahme von Befeuchtungswasser, eine Atemgaszuleitungseinrichtung, eine Atemgasableitungseinrichtung und ein Deckelelement zum Verschließen des Aufnahmeteils. Erfindungsgemäß definiert das Deckelelement im Zusammenspiel mit dem Aufnahmeteil einen nach außen abgedichteten Gasleitungsweg, der über einen in dem Aufnahmeteil liegenden Befeuchtungsbereich verläuft. Die Befeuchtung des Atemgases wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung durch ein Schwimmelement unterstützt, das einen, einem Flüssigkeitsspiegel benachbarten Flüssigkeitsbereich von der restlichen Flüssigkeitsfraktion isoliert.



DE 100 16 005 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung. Derartige Vorrichtungen finden insbesondere im Bereich der Schlafmedizin zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen Anwendung. Durch diese Vorrichtungen wird es möglich, das einem Patienten unter einem vorbestimmten Überdruck zugeführte Atemgas vorab zu befeuchten, wodurch die physiologische Verträglichkeit der Atemgaszufuhr verbessert werden kann.

[0002] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 94 09 231.1 ist ein CPAP-Gerät mit einer integrierten Atemgasbefeuchtungseinrichtung bekannt. Diese Atemgasbefeuchtungseinrichtung umfaßt einen topfartig ausgebildeten Vorratsbehälter zur Aufnahme des Befeuchtungswassers, eine Heizeinrichtung zur Aufheizung des Befeuchtungswassers sowie ein Deckelelement zum Verschließen des Vorratsbehälters. Über das Deckelelement erfolgt sowohl die Zuleitung als auch die Ableitung des Atemgases zu- bzw. aus einer in dem Vorratsbehälter gebildeten Befeuchtungszone. Weiterhin erfolgt über das Deckelelement auch die Ankoppelung des durch den Vorratsbehälter verlaufenden Atemgasweges an das eigentliche CPAP-Gerät.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung zu schaffen, die sich durch eine weiter vereinfachte Handhabbarkeit auszeichnet und eine zuverlässige Befeuchtung des Atemgases gewährleistet.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung mit einem Aufnahmeteil zur Aufnahme von Befeuchtungswasser, einer in das Aufnahmeteil integrierten Atemgaszuleitungseinrichtung, einer Atemgasableitungseinrichtung und einem Deckelelement zum Verschließen des Aufnahmteils, wobei das Deckelelement im Zusammenspiel mit dem Aufnahmeteil einen nach außen abgedichteten Leitungsabschnitt der Atemgaszuleitungseinrichtung definiert, der zu einer in dem Aufnahmeteil liegenden Befeuchtungszone führt.

[0005] Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, eine Befeuchtungsvorrichtung zu schaffen, die als modularig abgeschlossene Einheit entweder als eigenständiges Gerät in eine Atemgasleitungseinrichtung eingesetzt werden kann, oder gem. einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung unmittelbar mit einem CPAP-Gerät gekoppelt werden kann.

[0006] Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine erste Koppelungseinrichtung zur Ankoppelung der Befeuchtungsvorrichtung unmittelbar an dem Aufnahmeteil ausgebildet. Eine derartige Koppelungseinrichtung kann beispielsweise eine komplementär zu einer CPAP-geräteseitig vorgesehenen Anschlußstruktur ausgebildete Steckervorrichtung umfassen.

[0007] Eine weiterhin besonders günstig handhabbare Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß das Aufnahmeteil mit einer zweiten Koppelungseinrichtung versehen ist, zur Ankoppelung eines Atemgasschlauches. Diese zweite Koppelungseinrichtung entspricht vorzugsweise in ihren wesentlichen Abmessungen der seitens eines CPAP-Gerätes vorgesehenen Schlauchanschlußeinrichtung.

[0008] Alternativ zu der Anordnung der zweiten Koppelungseinrichtung (beispielsweise Schlauchanschlußzapfen) an dem Aufnahmeteil ist es gem. einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung auch möglich, das Deckelelement mit einer entsprechenden Koppelungseinrichtung (beispielsweise Schlauchanschlußzapfen oder Schlauchanschlußsteckerstruktur) zu versehen, so daß der Atemschlauch an dem Deckelelement angesteckt werden kann.

[0009] Eine im Hinblick auf eine besonders einfache Rei-

nigung der Befeuchtungsvorrichtung vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß in dem Aufnahmeteil ein Aufnahmerraum vorgesehen ist, zur Aufnahme eines Befeuchtungswassertopfes. Ein derartiger Befeuchtungswassertopf kann beispielsweise aus einem Glasmaterial gefertigt sein und vorzugsweise über eine Zentriereinrichtung in dem Aufnahmeteil zentriert sein. In besonders vorteilhafter Weise ist das Aufnahmeteil derart ausgebildet, daß eine Abdichtung der Atemgaswege dadurch erfolgt, daß das Deckelelement in abdichtender Weise auf das Aufnahmeteil aufgesetzt und druckfest fixiert wird. Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, auf etwaige Dichtungseinrichtungen, die beispielsweise mit dem Befeuchtungswassertopf zusammenwirken, zu verzichten. In weiterhin vorteilhafter Weise ist eine Heizeinrichtung vorgesehen, zur Aufheizung des Befeuchtungswassers.

[0010] Hinsichtlich einer besonders zuverlässigen Befeuchtung des Atemgases wird die eingangs angegebene Aufgabe erfindungsgemäß auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases mit einem Aufnahmeteil und einem in dem Aufnahmeteil gebildeten Befeuchtungsbereich, wobei ein Schwimmelement vorgesehen ist, das in dem Befeuchtungswasser schwimmt und eine Trennfläche bildet, die einen Befeuchtungsbereich von dem überwiegenden Teil des in dem Aufnahmeteil aufgenommenen Befeuchtungswasser isoliert.

[0011] Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, mit einer vergleichsweise geringen Heizleistung die zur momentanen Befrachtung des Atemgases erforderliche Verdampfungsgenergie dem Befeuchtungswasser zuzuführen.

[0012] Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Schwimmelement derart angeordnet, daß sich die durch das Schwimmelement gebildete Trennfläche unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet. In vorteilhafter Weise befindet sich die Trennfläche nur etwa 2–5 mm, vorzugsweise 3 mm, unterhalb des Flüssigkeitsspiegels. Der Abstand der Trennfläche zum Flüssigkeitsspiegel kann in vorteilhafter Weise durch das Gewicht des Schwimmelements sowie durch die Geometrie und Anordnung von Auftriebselementen eingestellt werden. In vorteilhafter Weise ist das Trennelement in der Art einer flachen Schale ausgebildet, die einen schwimmfähigen Rand aufweist und mit einer kleinen Durchgangsöffnung versehen ist, durch welche von unten Befeuchtungswasser in die flache Schale eindringen kann.

[0013] Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Heizeinrichtung vorgesehen, zum Beheizen des Schwimmelementes, bzw. zum Beheizen der sich oberhalb des Schwimmelementes befindenden Befeuchtungswasserfraktion.

[0014] Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Heizeinrichtung eine Wärmestrahlungseinrichtung, beispielsweise in der Art einer Infrarot-Strahlungsfolie oder einer Infrarot-Lichtquelle. Die Wärmestrahlung kann in vorteilhafter Weise durch die transparent ausgebildete Wandung des Aufnahmteils hindurch treten und hierbei auf das Schwimmelement treffen. Das Schwimmelement weist bei einer derartigen Ausgestaltung der Heizeinrichtung in vorteilhafter Weise eine mit einer transparenten Isolationsschicht versehene Unterseite aus. Beispielsweise ist es möglich, das Schwimmelement aus einem transparenten Kunststoffmaterial zu bilden und die dem oberen Flüssigkeitsspiegel zugewandte Schalen-Innenfläche mit einer schwarzen, lichtundurchlässigen Wärmestrahlung absorbierenden Oberfläche zu versehen.

[0015] Alternativ hierzu oder auch in Kombination mit diesen Maßnahmen ist es auch möglich, das Schwimmelement über eine Induktionsheizungseinrichtung zu beheizen.

[0016] Eine besonders preiswert realisierbare Ausführungsform der Heizeinrichtung ist dadurch gegeben, daß diese unmittelbar in das Schwimmelement integriert ist.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0018] Weitere vorteilhafte Einzelheiten Besonderheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

[0019] **Fig. 1** eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung, mit einem, in ein abdichtend verschließbares Aufnahmeteil eingesetzten Befeuchtungswasserbehälter sowie integral mit dem Aufnahmeteil ausgebildeten Anschlußorganen;

[0020] **Fig. 2** eine vereinfachte Prinzipskizze zur Erläuterung eines Schwimmelementes zur verbesserten Aufheizung des Befeuchtungswassers im Bereich der Grenzfläche zum Atemgas;

[0021] **Fig. 3** eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform eines Schwimmelementes;

[0022] **Fig. 4** eine Prinzipskizze zur Erläuterung eines bevorzugten Atemgas-Wegverlaufes.

[0023] Die in **Fig. 1** gezeigte Befeuchtungsvorrichtung umfaßt, hier ein aus einem transparenten Kunststoffmaterial gebildetes Aufnahmeteil 1, mit einer Koppelungseinrichtung 2 zur Koppelung der Befeuchtungsvorrichtung mit einem CPAP-Gerät sowie eine zweite Koppelungseinrichtung 3, an welche ein Atemgasschlauch mit einem integrierten Druckmeßschlauch anschließbar ist.

[0024] Die erste Anschlußeinrichtung 2 umfaßt einen Atemgasanschlußzapfen 4 und einen Druckmeßanschlußzapfen 5. Der Druckmeßanschlußzapfen 5 ist über eine hier nicht dargestellte Verbindungsleitung mit einem Druckmeßanschlußzapfen 6 der zweiten, für den Atemgasschlauch vorgesehenen Anschlußeinrichtung 3, gekoppelt.

[0025] Im Unterer Bereich des Aufnahmteils 1 ist eine Steckereinrichtung 7 vorgesehen, über welche die Befeuchtungsvorrichtung mit einem entsprechenden CPAP-geräte-seitig vorgesehenen Stecker verbindbar ist. Im Inneren des Aufnahmteils 1 ist ein Befeuchtungswasservorratsraum 8 vorgesehen, in welchem bei der hier dargestellten Ausführungsform nochmals ein Topfelement 9 eingesetzt ist, dessen Boden auf einer hier nicht näher dargestellten Heizfläche 10 aufsitzt.

[0026] In dem Aufnahmteil 1 ist im Zusammenspiel mit einem Deckelement 12 ein hier durch Strichpunktlinien angedeuteter Fluidleitungsweg 14 gebildet, welcher sich von dem Anschlußstutzen 4 in das Deckelement 12 hinein, von hier aus in eine Befeuchtungszone 15 und im Anschluß daran erneut über das Deckelement 12 zu einem Anschlußstutzen 16 der zweiten Koppelungseinrichtung 3 erstreckt.

[0027] Dieser Atemgasweg ist über eine zwischen dem Deckelement 12 und dem Außengehäuse 1 wirksame Dichtung nach außen hin abgedichtet. Dadurch kann auf vorteilhafte Weise auf eine nochmalige Abdichtung des Topfelementes 8 verzichtet werden. Das Deckelement 12 ist derart festsitzend mit dem Aufnahmteil 1 gekoppelt, daß dieses infolge des in dem Aufnahmteil 1 herrschenden Innendrucks nicht angehoben wird. Ggf. kann hierzu eine Verschlußeinrichtung in der Art eines Gewindes, Bajonettverschluß oder dergleichen vorgesehen sein. Die in dem Aufnahmteil sowie in dem Deckelement 12 definierten Atemgaswege sind derart festgelegt, daß zumindest der überwiegende Teil des Atemgases zwangsläufig durch die Befeuchtungszone 15 geführt wird.

[0028] Eine besonders wirkungsvolle Befrachtung des

Atemgases mit dem Befeuchtungswasser wird gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Verbindung mit einem Schwimmelement erreicht, wie es in **Fig. 2** beispielhaft dargestellt ist. Das in **Fig. 2** dargestellte

5 Schwimmelement 20 bildet eine Trennfläche 21, die eine kleine Teilmenge des Befeuchtungswassers im Bereich des Flüssigkeitsspiegels 22 von dem restlichen Teil des Befeuchtungswassers 8 trennt. Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist die Unterseite des Schwimmelementes 10 20 mit einer Isolierung 22 versehen, durch welche ein Wärmetübergang von der oberen Fluidfraktion nach unten weitgehend unterbunden ist. Das Schwimmelement 20 ist mit einer Leitungseinrichtung 23 versehen, über welche Befeuchtungswasser von unten in einen Bereich oberhalb der Trennfläche 21 gelangen kann.

[0029] Die Beheizung des Schwimmelementes 20 erfolgt bei der hier dargestellten Ausführungsform durch eine Wärmestrahlungsquelle 24, die vorzugsweise oberhalb der Trennfläche 21 angeordnet ist. Es ist auch möglich, die Wärmestrahlungsquelle im Seitenbereich – wie angedeutet – oder auch unterhalb des Schwimmelementes anzuordnen. Die Wärmestrahlungsquelle 24 wird gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durch eine Wärmestrahlungsfolie gebildet, die Wärmestrahlung im Infrarottbereich abgibt.

[0030] In **Fig. 3** ist eine weitere Ausführungsform des Schwimmelementes 20 dargestellt, das hier ebenfalls eine Isoliereinrichtung 22 aufweist, die hier aus einem volltransparenten Material gebildet ist, so daß eine Aufheizung der Trennfläche 21 auch durch eine von unten auf das Schwimmelement 20 strahlende Wärmestrahlungsquelle erfolgen kann. Die Zuleitung des Befeuchtungswassers in einen oberhalb der Trennfläche 21 liegenden Bereich erfolgt auch bei dieser Ausführungsform durch eine Verbindungsleitung 23. Im Randbereich des Schwimmelementes 20 ist ein Hohlsaum 24 vorgesehen, dessen Auftrieb verhindert, verhindert, daß das Schwimmelement 20 unzulässig tief in das Befeuchtungswasser eintaucht.

[0031] In **Fig. 4** ist vereinfacht eine Draufsicht auf ein 40 Aufnahmteil 1 dargestellt, das mehrere Zentrierrippen 25 aufweist, über welche ein Befeuchtungswassertopf im Inneren des Aufnahmteils 1 positioniert gehalten werden kann. Im Inneren des Aufnahmteils 1 ist durch entsprechende weitere Stege 26 eine Leitungseinrichtung 27 gebildet, über

45 welche Atemgas von dem Anschlußstutzen 4 in den Befeuchtungswassertopf (nicht dargestellt) strömen kann. Das in dem Befeuchtungswassertopf mit Wasser befrachtete Atemgas kann anschließend über eine durch Stege 28 definierte Leitungseinrichtung 29 zu dem Schlauchanschlußzapfen 16 weiterströmen. Um die Durchströmung einer Befeuchtungszone zu gewährleisten, ist ein Deckelement 12 vorgesehen, welches im Bereich seiner Innenfläche Umlenkeinrichtungen 30 aufweist, über welche das Atemgas zwangsläufig auf das Befeuchtungswasser geführt wird.

55 Auch die ableitungsseitige Struktur des Deckelements 12 unterstützt ebenfalls den Kontakt des Atemgases mit dem Befeuchtungswasser. Dies geht insbesondere aus den Skizzen K1 und K2 deutlich bildhaft hervor.

[0032] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung soll nachfolgend in Verbindung mit einem Anwendungsbeispiel beschrieben werden. Zur Durchführung einer CPAP-Therapie mit einem befeuchteten Atemgas wird eine Atemgasbefeuchtungsvorrichtung, wie sie beispielsweise in **Fig. 1** dargestellt ist, mit einem CPAP-Gerät gekoppelt. An die verbleibende freie Koppelungseinrichtung 3 wird nunmehr eine flexible, zu einer Atemmaske führende Schlauchleitung angesteckt. Zum Einbringen von Befeuchtungswasser in die Vorrichtung

wird das Deckelelement 12 geöffnet. Anschließend wird Wasser in den hierfür vorgesehenen Innenbereich des Aufnahmeteils 1 eingebracht. Dies kann unmittelbar oder ggf. unter Verwendung eines in das Aufnahmeteil 1 einsetzbaren Topflements erfolgen. Nach Einbringen des Wassers in das Aufnahmeteil 1 wird das Deckelelement 12 wieder auf das Aufnahmeteil 1 aufgesetzt. Hierdurch wird ein nach außen hin abgedichteter, geschlossener Atemgasleitungsweg definiert, der sich abschnittsweise in dem Aufnahmeteil 1 sowie in dem Deckelelement 12 erstreckt. Wird nunmehr das CPAP-Gerät in Betrieb genommen, so gelangt das geförderte Atemgas über einen ersten in dem Aufnahmeteil 1 gebildeten Atemgaswegabschnitt in das Deckelelement 12 und von hier aus in eine Befeuchtungszone 15. Das in dieser Befeuchtungszone 15 mit dem Befeuchtungswasser befrachte Atemgas gelangt über einen in dem Deckelelement ausgebildeten zweiten Leitungsabschnitt in einen wiederum in dem Aufnahmeteil 1 ausgebildeten Leitungsabschnitt und von hier aus in den an den Anschlußstützen 16 angeschlossenen Atemschlauch. Ggf. kann das in dem Aufnahmeteil 1 aufgenommene Befeuchtungswasser mittels einer Heizeinrichtung beheizt werden. Die Energieversorgung dieser Heizeinrichtung kann beispielsweise über eine Anschlußsteckereinrichtung 7 erfolgen, die unmittelbar beim Ankoppen der Befeuchtungsvorrichtung an ein CPAP-Gerät in einen entsprechenden Spannungsversorgungskreis eingekoppelt ist.

[0033] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung. Diese umfaßt ein Aufnahmeteil zur Aufnahme von Befeuchtungswasser, eine Atemgaszuleitungseinrichtung, eine Atemgasableitungseinrichtung und ein Deckelelement zum Verschließen des Aufnahmeteils. Erfindungsgemäß definiert das Deckelelement im Zusammenspiel mit dem Aufnahmeteil einen nach außen abgedichteten Gasleitungsweg, der über einen in dem Aufnahmeteil liegenden Befeuchtungsbereich verläuft. Die Befeuchtung des Atemgases wird gem. einem weiteren Aspekt der Erfindung durch ein Schwimmelement unterstützt, das einen, einem Flüssigkeitsspiegel benachbarten Flüssigkeitsbereich von der restlichen Flüssigkeitsfraktion isoliert.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Atemgasbefeuchtung mit einem Aufnahmeteil zur Aufnahme von Befeuchtungswasser, einer Atemgaszuleitungseinrichtung, einer Atemgasableitungseinrichtung, einem Deckelelement zum Verschließen des Aufnahmeteils (1), wobei das Deckelelement im Zusammenspiel mit dem Aufnahmeteil einen nach außen abgedichteten Gasleitungsweg definiert, der über eine in dem Aufnahmeteil liegende Befeuchtungszone verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmeteil mit einer ersten Koppelungseinrichtung (2) versehen ist, zur Ankoppelung des Aufnahmeteils an ein CPAP-Gerät in lösbarer Weise.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmeteil mit einer zweiten Koppelungseinrichtung (3) versehen ist, zur Ankopplung eines Atemschlauches.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckelelement (12) mit einer Koppelungseinrichtung versehen ist, zur Ankoppelung eines Atemgasschlauches.
5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Aufnahmeteil ein Aufnahmeraum vorgesehen ist, zur Aufnahme

eines Befeuchtungswassertopfes (9).

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizeinrichtung (10) vorgesehen ist, zur Aufheizung des Befeuchtungswassers (8).
7. Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases, insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 1–6 mit einem Aufnahmeteil zur Aufnahme von Befeuchtungswasser und einem in dem Aufnahmeteil gebildeten Befeuchtungsbereich, gekennzeichnet durch ein Schwimmelement (20), das in dem Befeuchtungswasser (8) schwimmt und eine Trennfläche (21) bildet, die einen Befeuchtungsbereich (15) von dem überwiegenden Teil des in dem Aufnahmeteil (1) aufgenommenem Befeuchtungswasser (8) isoliert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennfläche (21) sich unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizeinrichtung vorgesehen ist, zur Beheizung des Schwimmelementes (20).
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung eine Wärmestrahlungseinrichtung aufweist.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwimmelement (20) eine Wärmestrahlung absorbierende Oberfläche aufweist.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–11, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwimmelement (20) im Bereich seiner Unterseite mit einer Wärmeisolierung versehen ist.
13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwimmelement (20) über eine Induktionsheizungseinrichtung beheizt ist.
14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwimmelement (20) eine Elektroheizeinrichtung aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

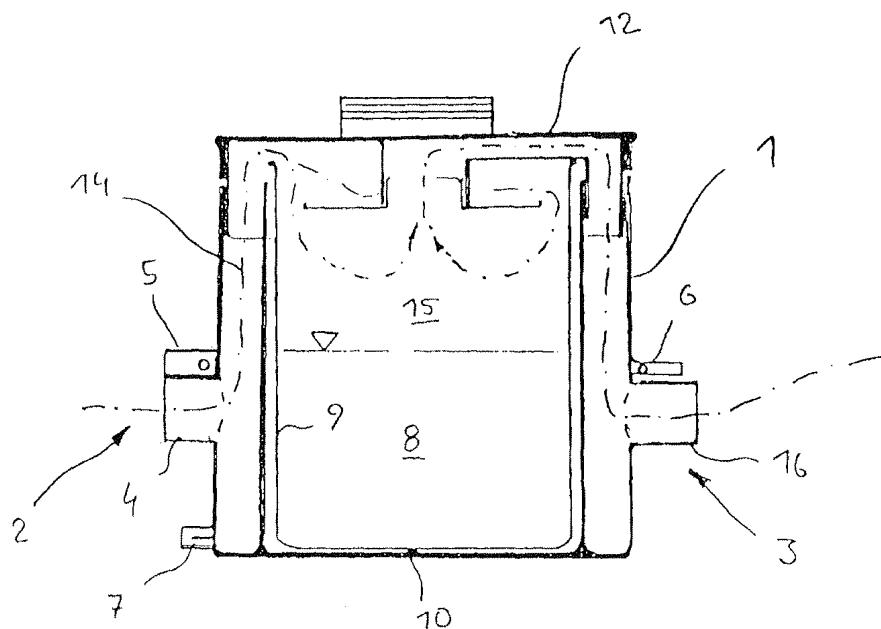


FIG. 2

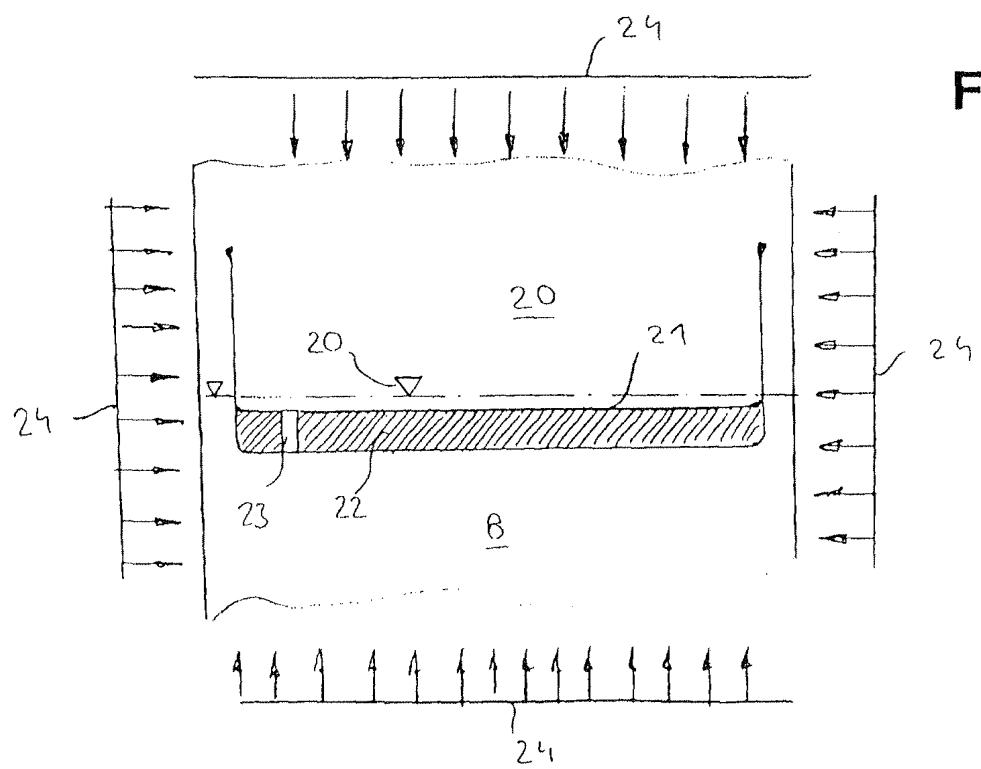
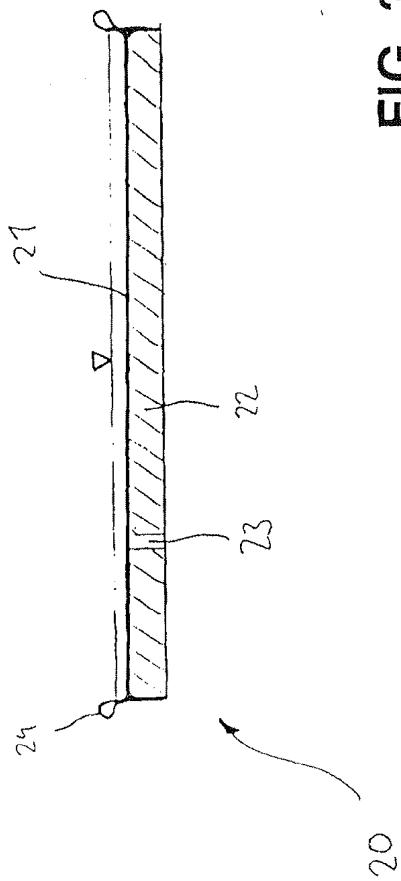
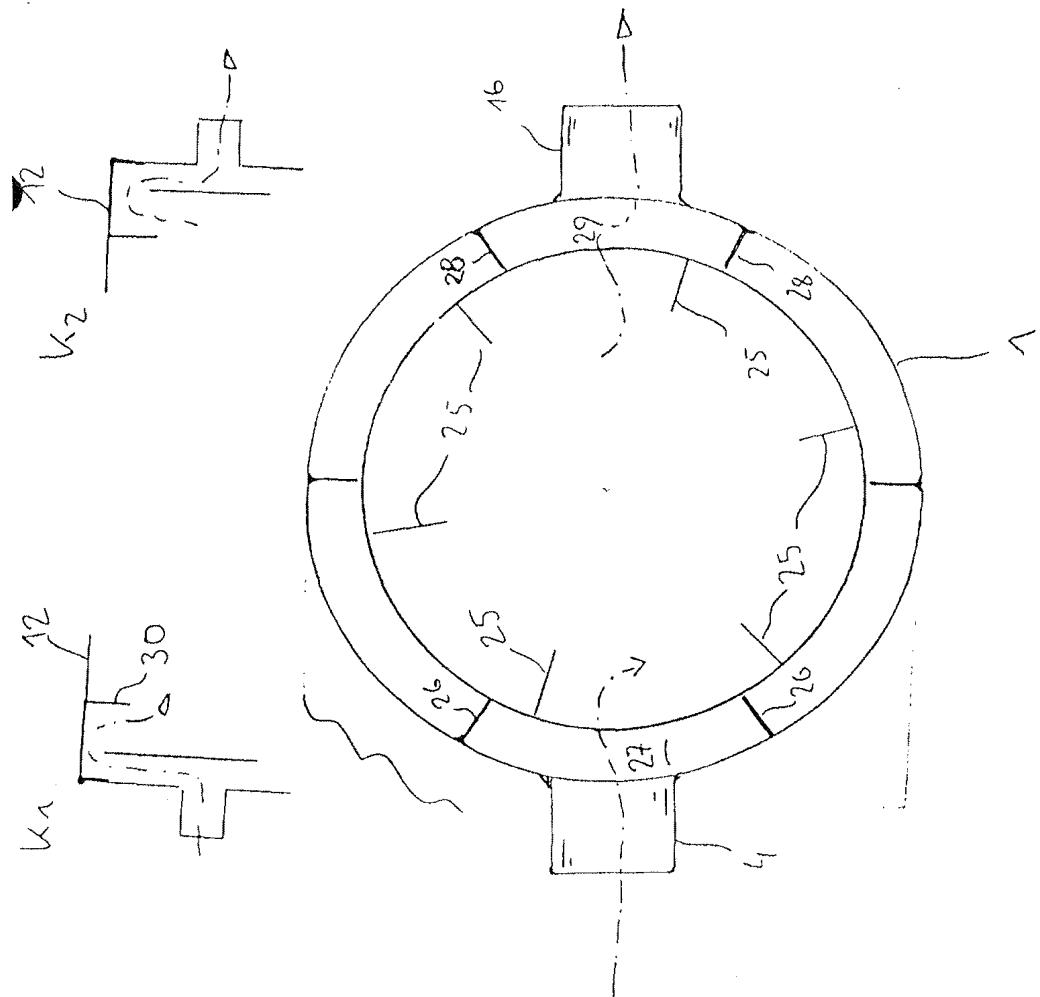


FIG. 3





## FIG. 4